

(12) NACH DEM VERTRÄG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. Dezember 2000 (28.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 00/78225 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation?: A61B 17/02 (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00308 (81) Bestimmungsstaat (national): AU.

(22) Internationales Anmeldedatum: 2. Juni 2000 (02.06.2000) (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

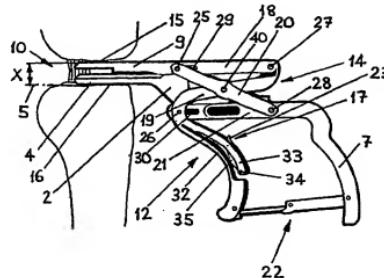
(25) Einreichungssprache: Deutsch (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 299 10 761.2 19. Juni 1999 (19.06.1999) DE (71) Anmelder: MATHYS MEDIZINALTECHNIK AG [CH/CH]; Güterstrasse 5, CH-2544 Bettlach (CH).

(72) Erfinder: MOSER, Walter; Fliederweg 22, CH-3126 Kaufdorf (CH); WEHRLI, Ulrich; Gossetstrasse 29, CH-3084 Wabern (CH).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: LIGAMENT-TENSIONING DEVICE FOR NON-SPHEROID JOINTS  
(54) Bezeichnung: BÄNDERSPANNVORRICHTUNG FÜR NICHT-KUGELIGE GELENKE



WO 00/78225 A1

(57) Abstract: The invention relates to a device for tensioning ligaments of non-spheroid joints in human or animal bodies, comprising A) a plate-shaped base body (2) with a right and a left blade (3; 4) whose contact surfaces (16) can be brought into contact with the surface of a first bone which is located on the side of the joint and lies adjacent to a joint (10) and a right and a left handle (6; 7); B) a right and a left tensioning lever (8; 9) whose contact surfaces (15) can be brought into contact with the surface of a second bone which is located on the side of the joint and lies adjacent to the joint (10); C) a right and a left operating lever (11; 12), each of which can be actuated simultaneously with the corresponding handle (6; 7) whilst holding the device, using the same hand; D) a right and a left parallel displacement device (13; 14) which can be used during a displacement of the operating levers (11; 12) to displace the contact surfaces (15) of the tensioning levers (6; 7) independently of one another in a perpendicular direction to the plane (5); E) the parallel displacement devices (13; 14) are quadruple-joint lever mechanisms, and F) a force indicator (17) displays the expansion force in newtons.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



**(57) Zusammenfassung:** Vorrichtung zum Spannen von Bändern an nicht-kugeligen Gelenken am menschlichen oder tierischen Körper mit A) einem plattenförmigen Grundkörper (2) mit einer rechten und einer linken Pratze (3; 4), deren Auflageflächen (16) auf die gelenksseitige Oberfläche eines ersten an ein Gelenk (10) angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind, sowie einem rechten und einem linken Handgriff (6; 7); B) einem rechten und einem linken Spannhebel (8; 9), welche mit ihren Auflageflächen (15) auf die gelenksseitige Oberfläche eines zweiten an das Gelenk (10) angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind; C) einem rechten und einem linken Bedienungshebel (11; 12), welche gleichzeitig mit dem Halten der Vorrichtung mit je einer Hand am entsprechenden Handgriff (6; 7) einzeln mit der jeweils selben Hand betätigbar sind; D) einer rechten und einer linken Parallelverschiebevorrichtung (13; 14), mittels welcher bei einer Bewegung der Bedienungshebel (11; 12) die Auflageflächen (15) der Spannhebel (6; 7) unabhängig voneinander senkrecht zur Ebene (5) bewegbar sind; E) die Parallelverschiebevorrichtungen (13; 14) Spannhebel (6; 7) unabhängig voneinander senkrecht zur Ebene (5) bewegbar sind; E) die Parallelverschiebevorrichtungen (13; 14) Viergelenk-Hebelgetriebe sind, und F) eine Kraftanzeige (17) die Spreizkraft in Newton angibt.

## Bänderspannvorrichtung für nicht-kugelige Gelenke

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Spannen von Bändern an nicht-kugeligen Gelenken am menschlichen oder tierischen Körper gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung betrifft damit ein chirurgisches Instrument, welches es erlaubt, Gelenkendoprothesen mit einer vorbestimmten Spannung der das Gelenk steuernden Bänder und Kapselstrukturen zu implantieren.

Voraussetzung für eine gute Funktion des prothetisch versorgten Gelenks ist das konfliktfreie Zusammenspiel der Kinematik des Kunstgelenks und der das Gelenk umgebenden Weichteile. Bei nicht kugelförmigen Gelenken, wie z.B. dem Kniegelenk oder dem Ellbogengelenk, wird die Gelenkbewegung durch die umgebenden Kapsel- und Bandstrukturen gesteuert. Beim natürlichen Gelenk sind die Geometrie der Artikulationsflächen und der Kapsel-Bandapparat so aufeinander abgestimmt, daß die physiologische Bewegung möglich ist. Beim Ersatz des erkrankten natürlichen Gelenkes durch ein Kunstgelenk ist die Abstimmung der Kinematik des Kunstgelenkes mit dem Kapsel-Bandapparat bestimend für die Beweglichkeit und Stabilität des versorgten Gelenks. Die natürlichen Strukturen der Kapsel und Bänder beinhalten Rezeptoren zur Erzeugung neurologischer Signale für die Steuerung der Muskeln der Extremität. Diese Rezeptoren setzen mechanische Reize, welche durch Dehnungen des umgebenden Gewebes erzeugt werden, in neurologische Signale um. Je nach Einbausituation des Kunstgelenkes ist dieses Informationssystem mehr oder weniger geschädigt, und der Patient hat somit Einbussen an der Propriozeptivität der Extremität.

Patienten, bei welchen bei der Implantation eine gute Abstimmung von Weichteilspannung über den Bewegungsumfang des Kunstgelenkes erzielt wurde, weisen eine bessere Propriozeptivität auf, als solche, bei denen eine weniger gute Abstimmung erzielt wurde (The Journal of Bone and Joint Surgery, Vol 73-B, Jan. 1991 und Vol. 78-B, July 1996).

Diese Erkenntnis wurde anhand des Kniegelenkersatzes erarbeitet und diese neuzeitlichen Operationstechniken sind beispielsweise in der EP 0 322 363 WEHRLI

und der WO 96/17552 TODD beschrieben. Diese Operationstechniken werden durch ein Instrumentarium unterstützt, welches es erlaubt, die Statik des zu operierenden Beines mit hoher Genauigkeit wiederherzustellen und das Kunstgelenk sicher und dauerhaft am Skelett zu verankern. Zusätzlich zur Wiederherstellung der schmerzfreien Beweglichkeit ist die Ausrichtung der Extremität bezüglich der Achse (varus - valgus) und der Rotationsposition (Innen-/Außenrotation) ein wichtiges Ziel der Operation. Der heutige Stand der Instrumentarien erlaubt in hohem Masse die Reproduktion der korrekten Achsverhältnisse. In der Regel wird die Weichteilsituation chirurgisch auf das Kunstgelenk adaptiert, jedoch wird keine Quantifizierung der Spannung der das Gelenk passiv steuernden Weichteilstrukturen vorgenommen. Führende Größe in den beschriebenen Operationstechniken ist die statikgerechte Positionierung des Kunstgelenkes. Die Weichteilsituation wird nach wiederhergestellter Statik durch sogenannte Kapsel- und Bandreleases korrigiert, wobei diese Korrektur in verschiedenen Beugestellungen des Gelenkes vorgenommen wird.

Von verschiedenen Autoren wurden Instrumente vorgeschlagen, die eine kontrollierte Bearbeitung der Kapsel-Bandstrukturen während der Implantation eines Kunstgelenkes zum Ziel haben. Alle diese Instrumente haben eine Spreizerfunktion, die unterschiedlich technisch gelöst ist.

Ein Sprezinstrument für die Spannung der Bandstrukturen im Knie bei der Implantation einer Knieprothese ist in der US 5,649,929 CALLAWAY offenbart. Das Instrument basiert auf einem scherenartigen Konzept und erlaubt das Aufspreizen des Kniegelenks in Beugung. Dabei stützt sich ein Schenkel des Instrumentes auf der proximalen Tibia ab, und der zweite Schenkel wird in das gebeugte Knie zentral eingeführt. Die Spreizbewegung kann durch eine Spindel, die zwischen den Handgriffen angeordnet ist, arretiert werden. Das Instrument ist ausschließlich für die Verwendung im gebeugten Knie vorgesehen.

In der EP 0 322 363 WEHRLI wird ein Bänderspanninstrument offenbart, welches ebenfalls mittels zweier scherenförmig angeordneter Hebel eine Spreizwirkung erzielt, die mit einer zwischen den Handhebeln angeordneten Spindel mit Mutter arretiert werden kann. Das Instrument stützt sich tibial auf einer unterhalb der Gelenkfläche eingebrachten Knochenschraube ab und wird in der Mitte in das gebeugte Knie

eingeführt und dann aufgespreizt. In der selben Patentschrift ist für die Spannung der Bänder am gestreckten Knie ein Instrument beschrieben, welches mittels zweier Gewindespindeln zwei in einer Längsführung geführte Spreizer antreibt. Die beiden getrennt bedienbaren Spreizer ermöglichen die getrennte Aufspreizung der beiden Gelenkkompartimente des Kniegelenkes. Dieser Doppelspreizer erzeugt gegenüber dem erstbeschriebenen eine parallele Spreizbewegung. Dadurch wird eine Spreizbewegung erzeugt, die bei unterschiedlichen Spreizwegen keine Winkeländerung der Spreizer ergibt, wie dies beim scherenförmigen Typ der Fall ist.

In der WO 96/17552 TODD ist ein Bänderspanner für die Implantation von Knieprothesen offenbart, der zwei getrennte Spreizer aufweist, die ebenfalls in einer Längsführung geführt sind. Der Antrieb erfolgt durch zwei Handhebel, wobei die Spreizposition durch einen Klinkenmechanismus arretiert werden kann.

Handhebelbetriebene Spreizer bieten gegenüber den durch Gewindespindeln betriebenen Spreizer den Vorteil, daß der Chirurg eine direkte Kontrolle der Spreizkraft über die Handkraft hat. Je nach Hebelverhältnissen kann die Übersetzung der Handkraft in die Spreizkraft, ähnlich wie bei chirurgischen Zangen oder Scheren, frei gewählt werden. Kenntnisse und Training eines Chirurgen garantieren die sichere Handhabung derartiger Instrumente. Die manuell gefühlsmäßige Kontrolle der Spreizkraft über eine Gewindespindel ist deutlich weniger exakt und kann zur Überbeanspruchung der Weichteile führen.

Nachteilig bei diesen erwähnten Sprezinstrumenten ist, daß zusätzlich zur gefühlsmäßigen Kontrolle keine Quantifizierung der Kraft, mit welcher die Weichteile gespannt sind, durch das Instrument möglich ist.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Kapsel-Bandstrukturen eines prothetisch zu versorgenden Gelenkes mit einer parallelen Spreizbewegung anzuspannen, dabei eine manuelle Kontrolle und zusätzlich gleichzeitig eine quantitative Kontrolle der Spreizkraft zu ermöglichen. Das Instrument soll im gebeugten und gleichermaßen im gestreckten Gelenk verwendbar sein. Dazu dienen zwei getrennte Spreizer, welche mittels zweier Handhebelpaare bedient werden und zweier Viergelenkmechanismen parallel gespreizt werden. Zur Quantifizierung der

Kraft pro Spreizer dient ein Blattfederelement, das über einen Zeiger und eine Skala die Spreizkraft in Newton anzeigt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einer Vorrichtung zum Spannen von Bändern an nicht-kugeligen Gelenken, welche die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen gekennzeichnet.

Die erfindungsgemässen Vorrichtung umfasst einen prismatischen, zylindrischen oder plattenförmigen Grundkörper und symmetrisch zu einer anterior-posterior verlaufenden Ebene angeordnet, zwei mit dem Grundkörper verbundene Pratzen, welche parallel auf die plan osteotomierte gelenkseitige Oberfläche eines ersten an ein nicht-kugeliges Gelenk angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind, einen linken und einen rechten Handgriff, einen linken und einen rechten Bedienungshebel, welche gleichzeitig mit dem Halten der Vorrichtung mit je einer Hand am entsprechenden Handgriff einzeln mit der jeweils selben Hand betätigbar sind, und einen linken und einen rechten Spannhebel, welche mit ihren Auflageflächen auf die gelenkseitige Oberfläche eines zweiten an dass Gelenk angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind. Die Bewegung der Spannhebel relativ zu den Pratzen erfolgt durch eine linke und eine rechte Parallelverschiebevorrichtung, welche je durch den entsprechenden Bedienungshebel antreibbar sind und so mit je einem Spannhebel verbunden sind, dass bei einer Bewegung der Bedienungshebel die Auflageflächen der Spannhebel unabhängig voneinander parallel zu den Auflageflächen an den Pratzen bewegbar sind. Die Parallelverschiebevorrichtungen sind als Viergelenk-Hebelgetriebe ausgestaltet. Die Größe der Spreizkraft zwischen den Auflageflächen an den Pratzen und den Auflageflächen an den Spannhebeln ist an skalierten Kraftanzeigen ablesbar, wobei beim Spannen der Bänder durch Betätigung der Vorrichtung ein separates Ablesen der auf den linken beziehungsweise rechten Bedienungshebel ausgeübten Kraft möglich ist. Die Position der Spannhebel gegenüber den Pratzen ist mittels Feststellelementen lösbar arretierbar.

In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung enthält die Kraftanzeige einen beweglichen Anzeigehobel, dessen Kanten sich gegenüber der

Skala verschieben. Bewegt wird dieser Anzeigehobel durch die longitudinale Biegung des einen, durch eine manuell aufgebrachte Spannkraft biegbaren Bedienungshebelteils gegenüber dem anderen, gabelartig angeordneten und nicht durch diese Spannkraft beaufschlagten Bedienungshebelteil. Werden mittels der Spannkraft die beiden Bedienungshebelteile relativ zueinander bewegt, verschiebt sich der Anzeigehobel gegenüber der Skala.

Die als Viergelenk-Hebelgetriebe ausgeführten Parallelverschiebevorrichtungen umfassen vorzugsweise jeweils vier Hebel, wobei ein oberer Hebel und ein unterer Hebel parallel angeordnet sind, der obere Hebel mit dem entsprechenden Spannhebel verbunden ist, der untere Hebel mit dem Grundkörper verbunden ist und die Verbindungshebel das Scherengestänge bilden, so dass der obere Hebel und der untere Hebel parallel zueinander oder voneinander weg bewegbar sind.

Die Hebellängen sind so gewählt, dass die Parallelverschiebevorrichtungen bezüglich der Kraftübertragung zwischen der mit der jeweiligen Hand zwischen den entsprechenden Bedienungshebel und Handgriffen ausgeübten Spannkraft und der von dem entsprechenden Spannhebel und der entsprechenden Pratze ausgeübten Distraktionskraft auf die an das Gelenk angrenzenden Knochen innerhalb einer Spannweite zwischen den Auflageflächen an den Pratzen und den Auflageflächen an den Spannhebeln zwischen 5 mm und 35 mm, vorzugsweise zwischen 7 mm und 25 mm ein Übersetzungsverhältnis von 1: 1 gewährleisten.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank des erfindungsgemässen Bänderspanners während des Spannens der Bänder die auf diese ausgeübten Spannkräfte einerseits durch die an den Bedienungsorganen von Hand aufgebrachten Kräfte und das Übersetzungsverhältnis von 1:1 gefühlsmässig kontrollierbar sind und andererseits durch eine Kraftanzeige gleichzeitig eine quantitative Kontrolle durchführbar ist. Diese quantitative Kraftanzeige gewährleistet, dass die medialen und die lateralen Bänder, welche durch die von der linken beziehungsweise rechten Hand aufgebrachten Spannkraft separat gespannt werden, exakt mit derselben Vorspannkraft oder mit gezielt unterschiedlichen Vorspannkräften beaufschlagbar sind.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen für die Verwendung im menschlichen Kniegelenk noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht der bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Grundriss der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung eingesetzt im gebeugten Kniegelenk; und

Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung eingesetzt im gestreckten Kniegelenk.

In den Fig. 1 und 2 ist die erfindungsgemässen Vorrichtung 1 mit Spreizmechanismus und dessen Arretierung darstellt. Die Vorrichtung enthält einen plattenförmigen Grundkörper 2, welcher zur sicheren Einleitung der Spreizkraft in die Tibia über eine linke Pratze 4 und eine rechte Pratze 3 mit in einer Ebene 5 liegenden Auflageflächen 16 verfügt. Den Pratzen 3;4 gegenüberliegend sind entsprechend am Grundkörper 2 ein linker Handgriff 7 und ein rechter Handgriff 6 angebracht, welche ein Halten der Vorrichtung mit zwei Händen ermöglichen. Ebenfalls entsprechend zur Anordnung der Pratzen 3;4 und oberhalb der Pratzen 3;4 liegend umfasst die Vorrichtung einen linken Spannhebel 9 und einen rechten Spannhebel 8, welche sich mit ihren Auflageflächen 15 auf dem gegenüberliegenden Anteil des Gelenkes 10 abstützen. Die Spreizwirkung wird durch Betätigen des rechten Handgriffs 6 zusammen mit dem rechten Bedienungshebel 11 für den einen medialen oder lateralen Gelenkanteil erzeugt. Durch Bedienen des linken Handgriffs 7 zusammen mit dem linken Bedienungshebel 12 wird die Spreizfunktion auf den anderen, je nach Gelenk medialen oder lateralen Gelenkanteil erzeugt. Eine linke Parallelverschiebevorrichtung 14 und eine rechte

Parallelverschiebevorrichtung 13 gestatten bezüglich der Auflageflächen 16 und den Auflageflächen 15 eine Parallelverschiebung der beiden Spreizerpaare. Die Parallelverschiebevorrichtungen 13;14 sind jeweils als Viergelenk in Form sich kreuzender Stäbe ausgeführt und umfassen je vier Hebel 18;19;20;21, wobei je ein spannhebelseitiger Hebel 18 und ein grundkörperseitiger Hebel 21 parallel angeordnet sind, während je zwei Hebel 19;20 sich kreuzen. Die vier Hebel 18;19;20;21 sind mittels fünf Achsen 25;26;27;28;40 miteinander verbunden. Zwei der Achsen 25;26 sind in den parallelen Hebeln 18;21 in parallel zu den Auflageflächen 15;16 verlaufenden Langlöchern 29;30 verschiebbar gelagert. Diese Ausgestaltung der Parallelverschiebevorrichtungen 13;14 gestattet, dass der spannhebelseitige Hebel 18 und der grundkörperseitige Hebel 21 parallel zueinander oder voneinander weg bewegbar sind. Die Längen der Hebel 18;19;20;21 sind so gewählt, dass bei einer Spannweite X zwischen den Auflageflächen 16 an den Pratzen 3;4 und den Auflageflächen 15 an den Spannhebeln 8;9 zwischen 5 mm und 25 mm das Übersetzungsverhältnis zwischen den manuell an den Handgriffen 6;7 und den Bedienungshebeln 11;12 aufgebrachten Spannkräften und den auf die an das Gelenk 10 (Fig. 3 und 4) angrenzenden Knochen ausgeübten Distraktionskräften 1:1 beträgt.

Zwischen den Handgriffen 6;7 und den Bedienungshebeln 11;12 ist je ein Feststellelement 22 angeordnet, welches in einer beliebigen Stellung der Bedienungshebel 11;12 relativ zu den Handgriffen 6;7 arretierbar ist. Diese Feststellelemente 22 wirken in Form eines Ratschenmechanismus, der sich beim Spreizen zusammenschieben lässt und die erreichte Spreizposition arretiert. Zum Lösen der Arretierposition dient jeweils ein Handhebel 31.

Die Größe der Spreizkraft ist an einer Kraftanzeige 17 mit einer Skala 24 und einem beweglichen Anzeigehobel 23 ablesbar. Bewegt wird dieser Anzeigehobel 23 durch die longitudinale Biegung des einen, durch eine manuell aufgebrachte Spannkraft biegbaren Bedienungshebelteils 32 gegenüber dem anderen gabelartig angeordneten und nicht durch diese Spannkraft beaufschlagten Bedienungshebelteil 33. Der Anzeigehobel 23 ist mittels einer Drehachse 34 im nicht mit der Spannkraft beaufschlagten Bedienungshebelteil 33 gelagert und liegt mit einem Nocken 35 an dem mit der Spannkraft beaufschlagten Bedienungshebelteil 32 auf. Werden mittels der Spannkraft die beiden Bedienungshebelteile 32;33 relativ zueinander bewegt, dreht sich

der Anzeigehobel 23 um die Drehachse 34 und auf der Skala 24 wird durch den Anzeigehobel 23 die manuell aufgebrachte Spannkraft angezeigt.

Zur Kontrolle der Achsenverhältnisse am zu versorgenden Gelenk können Richtstäbe (nicht gezeichnet) in einer Führung 36, die winkelfest mit dem Grundkörper 2 verbunden ist, eingelegt werden.

Für die Anwendung im gebeugten Gelenk 10 (Fig. 3) kann durch unterschiedliches Aufspreizen des medialen und lateralen Gelenkanteils eine gezielt unterschiedliche Stabilität der beiden Gelenkanteile erzeugt werden, um eine Rotationsbeweglichkeit, wie sie z.B. für das gebeugte Kniegelenk erwünscht ist, zu erzielen. Diese unterschiedliche Stabilität kann dabei durch definiert unterschiedliche Spreizkräfte medial und lateral erzeugt werden.

Bei Anwendung im gestreckten Gelenk (Fig. 4) kann die Stabilität des Gelenkes in einer exakt definierten Streckposition, z.B. in leichter Hyperextension wie dies z.B. beim Kniegelenk erwünscht ist, exakt eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Spannen von Bändern an nicht-kugeligen Gelenken am menschlichen oder tierischen Körper mit

A) einem prismatischen, zylindrischen oder plattenförmigen Grundkörper (2) mit einer rechten Pratze (3) und einer linken Pratze (4), welche Auflageflächen (16) in einer Ebene (5) aufweisen und damit parallel auf die gelenkseitige Oberfläche eines ersten an ein nicht-kugeliges Gelenk (10) angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind, sowie einem rechten Handgriff (6) und einem linken Handgriff (7),

B) einem rechten Spannhebel (8) und einem linken Spannhebel (9) mit den Auflageflächen (15), welche parallel zu den Auflageflächen (16) angeordnet sind, wobei zwischen den Auflageflächen (15;16) des rechten Spannhebels (8) und der rechten Pratze (3) eine Spannweite Y und zwischen den Auflageflächen (15;16) des linken Spannhebels (9) und der linken Pratze (4) dieselbe oder eine andere Spannweite X einstellbar ist und die Auflageflächen (15) auf die gelenkseitige Oberfläche eines zweiten an das Gelenk (10) angrenzenden Knochens zur Anlage bringbar sind;

C) einem rechten Bedienungshebel (11) und einem linken Bedienungshebel (12), welche gleichzeitig mit dem Halten der Vorrichtung mit je einer Hand am entsprechenden Handgriff (6;7) einzeln mit der jeweils selben Hand betätigbar sind;

D) einer rechten Parallelverschiebevorrichtung (13) und einer linken Parallelverschiebevorrichtung (14), welche je durch den entsprechenden Bedienungshebel (11;12) antreibbar sind und so mit je einem Spannhebel (6;7) verbunden sind, dass bei einer Bewegung der Bedienungshebel (11;12) die Spannweiten X beziehungsweise Y unabhängig voneinander einstellbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

E) die Parallelverschiebevorrichtungen (13;14) Viergelenk-Hebelgetriebe sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Bedienungshebel (11;12) eine Kraftanzeige (17) umfasst, welche beim Spannen der Bänder durch Betätigung der Vorrichtung ein separates Ablesen der auf jeden Bedienungshebel (11;12) ausgeübten Kraft ermöglichen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Parallelverschiebevorrichtungen (13;14) aus Hebelgetrieben bestehen, welche jeweils

vier Hebel (18;19;20;21) umfassen, wobei ein oberer Hebel (18) und ein unterer Hebel (21) parallel angeordnet sind, der obere Hebel (18) mit dem jeweiligen Spannhebel (8;9) verbunden ist, der untere Hebel (21) mit dem Grundkörper (2) verbunden ist und die Verbindungshebel (19;20) das Scherengestänge bilden, so dass der obere Hebel (18) und der untere Hebel (21) parallel zueinander oder voneinander weg bewegbar sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Parallelverschiebevorrichtungen (13;14) bezüglich der Kraftübertragung zwischen der mit den Fingern der jeweiligen Hand auf den entsprechenden Bedienungshebel (11;12) ausgeübten Spannkraft und der von dem entsprechenden Spannhebel (6;7) und der entsprechenden Pratze (3;4) ausgeübten Distraktionskraft auf die an das Gelenk (10) angrenzenden Knochen in einem definierten Arbeitsbereich ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 1 gewährleisten.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mögliche Arbeitsbereich darin besteht, dass die Spannweiten X beziehungsweise Y zwischen den Auflageflächen (16) an den Pratzen (3;4) und den Auflageflächen (15) an den Spannhebeln (8;9) zwischen 5 mm und 35 mm betragen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der definierte Arbeitsbereich darin besteht, dass die Spannweiten X beziehungsweise Y zwischen den Auflageflächen (16) an den Pratzen (3;4) und den Auflageflächen (15) an den Spannhebeln (8;9) zwischen 7 mm und 12 mm betragen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienungshebel (11;12) longitudinal elastisch biegbar sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem Handgriff (6;7) und dem entsprechenden Bedienungshebel (11;12) teleskopartige und in ihrer Länge lösbar blockierbare Feststellelemente (22) angeordnet sind, mittels welcher die Distanz zwischen der Auflagefläche (16) einer Pratze (3;4) und der Auflagefläche (15) des entsprechenden Spannhebels (8;9) lösbar fixierbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftanzeige (17) einen gegenüber einer Skala (24) bewegbaren Anzeigehebel (23) umfasst.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Anzeigehebel (23) durch die Ausbiegung des entsprechenden Bedienungshebels (11;12) antreibbar ist.

1 / 2

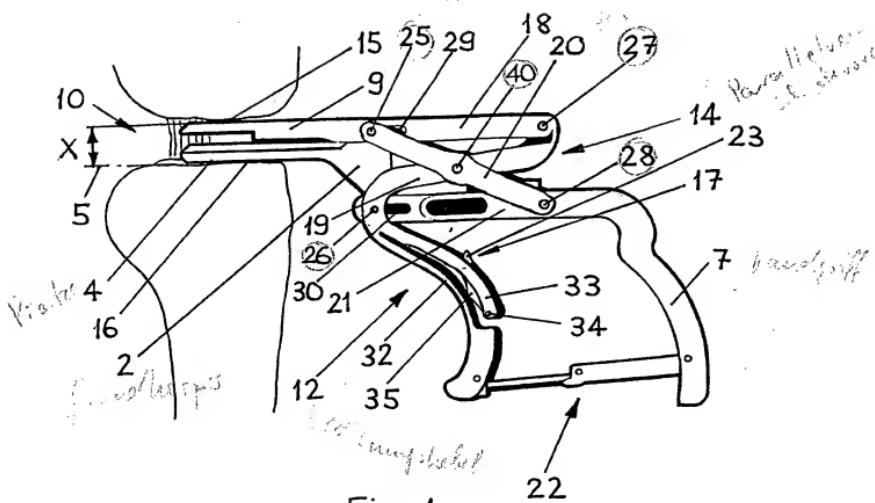


Fig. 1

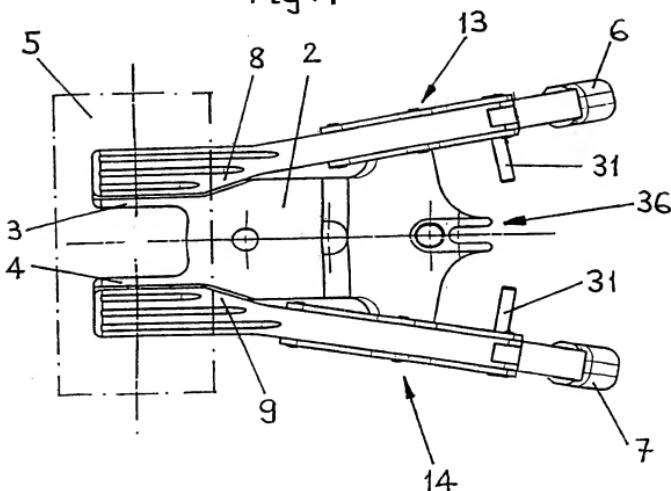
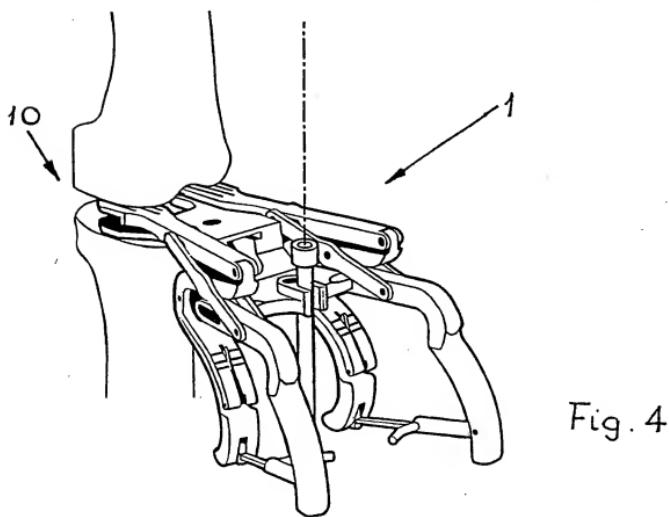
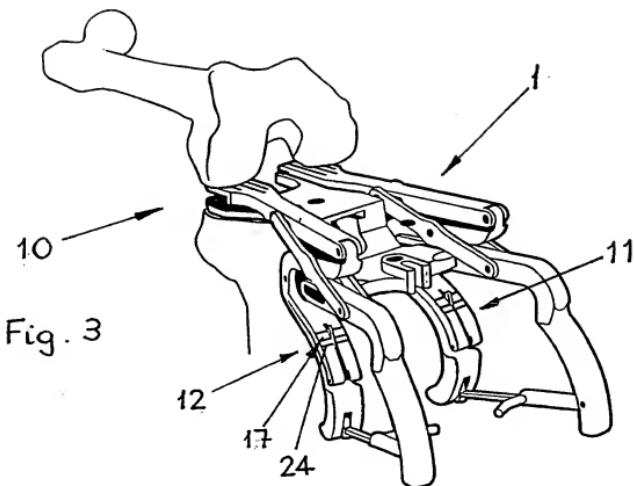


Fig. 2



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern:  Application No  
PCT/  0/00308A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61B17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 96 17552 A (INTERMEDICS ORTHOPEDICS INC) 13 June 1996 (1996-06-13) cited in the application the whole document ---	1,3-7
Y	US 4 997 432 A (KELLER ARNOLD) 5 March 1991 (1991-03-05) abstract; figure 2 ---	1,3-7
A	US 4 899 761 A (BROWN MARK D ET AL) 13 February 1990 (1990-02-13) abstract; figures 1,6 ---	1,2
A	US 5 213 112 A (NIWA SHIGEO ET AL) 25 May 1993 (1993-05-25) abstract; figure 1 ---	1 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubt on novelty, claim(s) or which is cited to support the publication date of another document for a special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 November 2000

15/11/2000

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hansen, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/00308

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 750 652 A (SHERWIN J) 7 August 1973 (1973-08-07) abstract; figure 1 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/00308

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
WO 9617552	A	13-06-1996	US	5630820 A	20-05-1997
US 4997432	A	05-03-1991	DE	3809793 A	05-10-1989
			DE	58904931 D	26-08-1993
			EP	0333990 A	27-09-1989
			ES	2042814 T	16-12-1993
			US	5122130 A	16-06-1992
US 4899761	A	13-02-1990	NONE		
US 5213112	A	25-05-1993	NONE		
US 3750652	A	07-08-1973	NONE		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen  
PCT/00/00308A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61B17/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfobjekt (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfobjekt gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 96 17552 A (INTERMEDICS ORTHOPEDICS INC) 13. Juni 1996 (1996-06-13) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument ---	1,3-7
Y	US 4 997 432 A (KELLER ARNOLD) 5. März 1991 (1991-03-05) Zusammenfassung; Abbildung 2 ---	1,3-7
A	US 4 899 761 A (BROWN MARK D ET AL) 13. Februar 1990 (1990-02-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 ---	1,2
A	US 5 213 112 A (NIWA SHIGEO ET AL) 25. Mai 1993 (1993-05-25) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
	-/-	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

aber nicht als besonderer bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen

Anmeldedatum veröffentlicht wurde ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-

scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungstermin einer

anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden

soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie

ausgetilte Veröffentlichung)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Ausstellung, oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach

dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht konkurrenz, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung nachgewiesenen Vorrangsprinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfundenischer Tätigkeit erachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht auf erfundenischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"S" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendetermin des internationalen Recherchenberichts

6. November 2000

15/11/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patenlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2010, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hansen, S

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern  halles Aktenzeichen  
PCT/  0/00308

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 750 652 A (SHERWIN J) 7. August 1973 (1973-08-07) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung: die folgenden Patentfamilie gehören

Internat. Ins. Aktenzeichen

PCT/00308

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 9617552	A	13-06-1996	US	5630820 A		20-05-1997
US 4997432	A	05-03-1991	DE	3809793 A		05-10-1989
			DE	58904931 D		26-08-1993
			EP	0333990 A		27-09-1989
			ES	2042814 T		16-12-1993
			US	5122130 A		16-06-1992
US 4899761	A	13-02-1990		KEINE		
US 5213112	A	25-05-1993		KEINE		
US 3750652	A	07-08-1973		KEINE		